

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-107010

(43) 公開日 平成7年(1995)4月21日

(51) Int.Cl.^o

H 0 4 B 1/713

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 J 13/ 00

E

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-269998

(22) 出願日 平成5年(1993)9月30日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 荒木 貞保

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 池田 健次

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

(72) 発明者 中田 和弘

京都府京都市右京区花園土堂町10番地 オムロン株式会社内

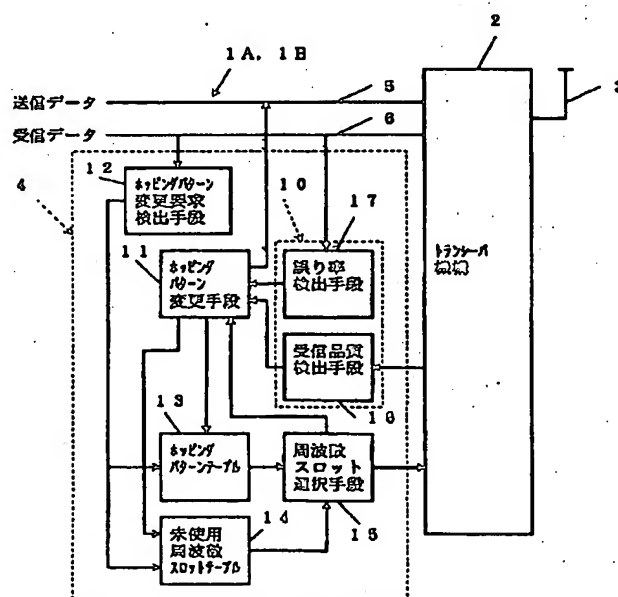
(74) 代理人 弁理士 鈴木 由充

(54) 【発明の名称】 周波数ホッピング通信装置

(57) 【要約】

【目的】 障害のある周波数スロットを周波数ホッピングパターンより除くことにより、通信の信頼性を向上し、伝達速度の低下を防止する。

【構成】 周波数ホッピング通信装置は、周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えるための周波数スロット切換部4を有する。この周波数スロット切換部4では、監視手段10が周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットの受信状態を監視しており、この監視手段10より障害となり得る状態の伝達を受けたとき、ホッピングパターン変更手段11はホッピングパターンテーブル13からその周波数スロットを削除すると共に、送信空き時間を利用して、その変更内容を通信相手に伝達するために送信データ伝達路5へ出力する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信する周波数ホッピング通信装置において、
前記周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、
前記監視手段による監視結果に基づき使用中の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除するパターン変更手段と、
前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えて成る周波数ホッピング通信装置。

【請求項 2】 周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信する周波数ホッピング通信装置において、
前記周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、
前記監視手段による監視結果に基づき未使用の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるパターン変更手段と、
前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えて成る周波数ホッピング通信装置。

【請求項 3】 周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信する周波数ホッピング通信装置において、
前記周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットの受信状態および前記周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、
前記監視手段による監視結果に基づき使用中の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除すると共に、未使用の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるパターン変更手段と、
前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えて成る周波数ホッピング通信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、例えばスペクトラム拡散通信において、周波数スロットをホッピングしながら通信する周波数ホッピング通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばスペクトラム拡散通信の方法として、直接拡散方式と周波数ホッピング方式とが知られている。後者の周波数ホッピング方式は、周波数を切り換える順番を表すパターン（以下、「周波数ホッピングパターン」という）に従って搬送波の周波数を順次切り換えながら通信を行うものである。この方式によれば、特定の周波数スロットが雑音や他のシステムからの干渉を

2

受けて通信が困難であっても、妨害のない他の周波数スロットへホッピングしたとき、通信が可能であるので、雑音や妨害に強いという利点がある。

【0003】 図 3 は、この種周波数ホッピング方式に用いられる周波数ホッピングパターンの概念を示す。同図において、横軸が時間、縦軸が周波数であり、各ブロック F1、F2、……F8 は周波数ホッピングパターンを構成する周波数スロットを示す。この周波数ホッピングパターンに擬似ランダム性をもたせることにより、周波数ダイバシティ効果を有効に発揮できる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら前記した周波数ホッピングパターンにおける特定の周波数スロット（例えば図 3 の周波数スロット F2）が連続的または一定期間干渉を受ける場合、従来の周波数ホッピング方式では、たとえ周波数ホッピングパターンに擬似ランダム性をもたせていても、その特定の周波数スロットにホッピングすることになる。その結果、通信の信頼性や伝送速度の低下を招くばかりでなく、他のシステムへ妨害を与えることになるなど、幾多の問題がある。

【0005】 この発明は、上記問題に着目してなされたもので、障害のある周波数スロットを周波数ホッピングパターンより除くことにより、通信の信頼性を向上し、伝送速度の低下を防止した周波数ホッピング通信装置を提供することを目的とする。またこの発明が他に目的とするところは、障害のない未使用の周波数スロットを新たに周波数ホッピングパターンに加えることにより、周波数ダイバシティ効果を高めることにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明は、周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信する周波数ホッピング通信装置において、前記周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、前記監視手段による監視結果に基づき使用中の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除するパターン変更手段と、前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えたものである。

【0007】 請求項 2 の発明は、周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信を実行する周波数ホッピング通信装置において、前記周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、前記監視手段による監視結果に基づき未使用の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるパターン変更手段と、前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えたものである。

【0008】 請求項 3 の発明は、周波数ホッピングパタ

3

ーンに従って周波数スロットを順次切り換えながら通信する周波数ホッピング通信装置において、前記周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットの受信状態および前記周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットの受信状態を監視する監視手段と、前記監視手段による監視結果に基づき使用中の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除すると共に、未使用の特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるパターン変更手段と、前記パターン変更手段による周波数ホッピングパターンの変更内容を通信相手に伝達する伝達手段とを備えたものである。

【0009】

【作用】請求項1の周波数ホッピング通信装置において、周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットに障害がある場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除するので、通信の信頼性が向上し、伝送速度の低下が防止される。

【0010】請求項2の周波数ホッピング通信装置において、周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットに障害がない場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるので、周波数ダイバシティ効果が高められる。

【0011】請求項3の周波数ホッピング通信装置において、周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットに障害がある場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除し、一方、周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットに障害がない場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるので、通信の信頼性が向上し、伝送速度の低下が防止されると共に、周波数ダイバシティ効果も高められる。

【0012】

【実施例】図1は、この発明の一実施例である周波数ホッピング通信装置1A、1Bが用いられたスペクトラム拡散通信システムの概略を示す。各周波数ホッピング通信装置1A、1Bは、同一構成のものであって、多スロットの周波数を送受信する機能をもつトランシーバ機構2を有する。このトランシーバ機構2は、変調器および復調器を内蔵し、所望の情報を変調し、アンテナ3を介して通信相手の周波数ホッピング通信装置へ送信し、また通信相手の周波数ホッピング通信装置から送られてきた情報をアンテナ3を介して受信して復調する。

【0013】各周波数ホッピング通信装置1A、1Bは、周波数ホッピングパターンに従って周波数スロットを順次切り換えるための周波数スロット切換部4を有するもので、この周波数スロット切換部4の構成が図2に例示してある。なお図1および図2において、5は送信データ伝達路であって、前記周波数スロット切換部4より出力された送信データをトランシーバ機構2へ伝達す

4

る。また6は受信データ伝達路であって、トランシーバ機構2で受信した受信データを前記周波数スロット切換部4へ伝達する。

【0014】図2に示す周波数スロット切換部4は、その構成として監視手段10、ホッピングパターン変更手段11、ホッピングパターン変更要求検出手段12、ホッピングパターンテーブル13、未使用周波数スロットテーブル14および、周波数スロット選択手段15を含んでおり、前記監視手段10は受信品質検出手段16と誤り率検出手段17とで構成されている。

【0015】前記受信品質検出手段16は、トランシーバ機構2に接続されており、受信信号レベルや前記トランシーバ機構2の復調器から出力される受信品質に関する信号などを監視し、受信障害となり得るか否かをホッピングパターン変更手段11へ伝達する機能を有する。前記誤り率検出手段17は、受信データ伝達路6を介してトランシーバ機構2に接続されており、受信データを監視して受信データの誤り率を検出し、その誤り率が障害となり得るか否かをホッピングパターン変更手段11へ伝達する機能を有する。

【0016】ホッピングパターンテーブル13は、周波数ホッピングパターンが記憶されており、また未使用周波数スロットテーブル14は、前記周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットが記憶されている。

【0017】周波数スロット選択手段15は、前記ホッピングパターンテーブル13に示される周波数スロットを順次選択し、トランシーバ機構2に使用すべき周波数スロットを伝達する。ホッピングパターン変更手段11は、前記監視手段10から障害となり得る状態の伝達を受けたとき、前記周波数スロット選択手段15が示す周波数スロットを前記ホッピングパターンテーブル13から削除しかつ前記未使用周波数スロットテーブル14に加える機能を有する。

【0018】また前記周波数スロット選択手段15は、通信空き時間を利用して、未使用周波数スロットテーブル14に示される未使用の周波数スロットを順次選択し、トランシーバ機構2にその周波数スロットを受信するように伝達する機能がある。また前記ホッピングパターン変更手段11は、トランシーバ機構2が周波数スロット選択手段15により示される未使用の周波数スロットを受信している際に、前記監視手段10から障害となり得ない状態の伝達を受けたとき、その周波数スロットを未使用周波数スロットテーブル14から削除しかつホッピングパターンテーブル13に加える機能がある。さらにまた前記ホッピングパターン変更手段11は、送信データ伝達路5を介してトランシーバ機構2に接続され、ホッピングパターンテーブル13を変更したとき、送信空き時間を利用して、その変更内容を通信相手の周波数ホッピング通信装置へ伝達する機能がある。

5

【0019】ホッピングパターン変更要求検出手段12は、受信データ伝達路6を介してトランシーバ機構2に接続され、通信相手より受信した周波数ホッピングパターンの変更の要求を検出し、ホッピングパターンテーブル4および未使用周波数スロットテーブル14の内容を変更する機能を有する。

【0020】上記構成のスペクトラム拡散通信システムにおいて、いま一方の周波数ホッピング通信装置1Aから他方の周波数ホッピング通信装置1Bへ情報を送信する場合、送信側の周波数ホッピング通信装置1Aにおいて、周波数スロット選択手段15がホッピングパターンテーブル13に従って周波数スロットを順次選択してトランシーバ機構2へ伝達し、トランシーバ機構2は伝達された周波数スロットを使用して情報をアンテナ3より送信する。

【0021】送信先の周波数ホッピング通信装置1Bにおいて、トランシーバ機構2がアンテナ3を介して情報を受信すると、監視手段10の受信品質検出手段16および誤り率検出手段17は受信状態を監視し、障害となり得るか否かを判断する。その結果、監視手段10より障害となり得る状態の伝達を受けたとき、ホッピングパターン変更手段11は周波数スロット選択手段15が示す周波数スロットを前記ホッピングパターンテーブル13から削除しかつ未使用周波数スロットテーブル14に加えると共に、送信空き時間を利用して、その変更内容を送信元の周波数ホッピング通信装置1Aへ伝達するために送信データ伝達路5へ出力する。

【0022】送信元の周波数ホッピング通信装置1Aが前記変更要求を受けると、ホッピングパターン変更要求検出手段12は、これを検出してホッピングパターンテーブル13および未使用周波数スロットテーブル14の内容を送信先の周波数ホッピング通信装置1Bと同様に変更する。

【0023】また送信先の周波数ホッピング通信装置1Bにおいて、監視手段10が受信状態を監視した結果、障害となり得ると判断したとき、ホッピングパターン変更手段11は、通信空き時間を利用して、未使用周波数スロットテーブル14に示される未使用の周波数スロットを順次選択して、トランシーバ機構2にその周波数スロットを受信するよう伝達する。そしてトランシーバ機構2が周波数スロット選択手段15により示される未使用の周波数スロットを受信している際に、ホッピングパターン変更手段11が監視手段10から障害となり得ない状態の伝達を受けると、その周波数スロットを未使用周波数スロットテーブル14から削除しかつホッピングパターンテーブル13に加えると共に、その変更内容を送信元の周波数ホッピング通信装置1Aへ伝達するため

6

に送信データ伝達路5へ出力する。

【0024】送信元の周波数ホッピング通信装置1Aが前記変更要求を受けると、ホッピングパターン変更要求検出手段12は、これを検出してホッピングパターンテーブル13および未使用周波数スロットテーブル14の内容を送信先の周波数ホッピング通信装置1Bと同様に変更する。なお追加する周波数スロットは、周波数ホッピングパターンのテーブルの最後の位置に追加してもよく、また障害となり得ると判断された周波数スロットと入れ替えるようにして追加してもよい。

【0025】

【発明の効果】この発明は上記の如く、周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットに障害がある場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除するようにしたから、通信の信頼性を向上でき、伝送速度の低下を防止できる。また請求項2の発明では、周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットに障害がない場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるようにしたから、周波数ダイバシティ効果を高めることができる。さらに請求項3の発明では、周波数ホッピングパターンとして使用中の周波数スロットに障害がある場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンより削除し、一方、周波数ホッピングパターンとして未使用の周波数スロットに障害がない場合、その特定の周波数スロットを前記周波数ホッピングパターンに加えるようにしたから、通信の信頼性を向上でき、伝送速度の低下を防止できると共に、周波数ダイバシティ効果も高めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例である周波数ホッピング通信装置が用いられたスペクトラム拡散通信システムを示すブロック図である。

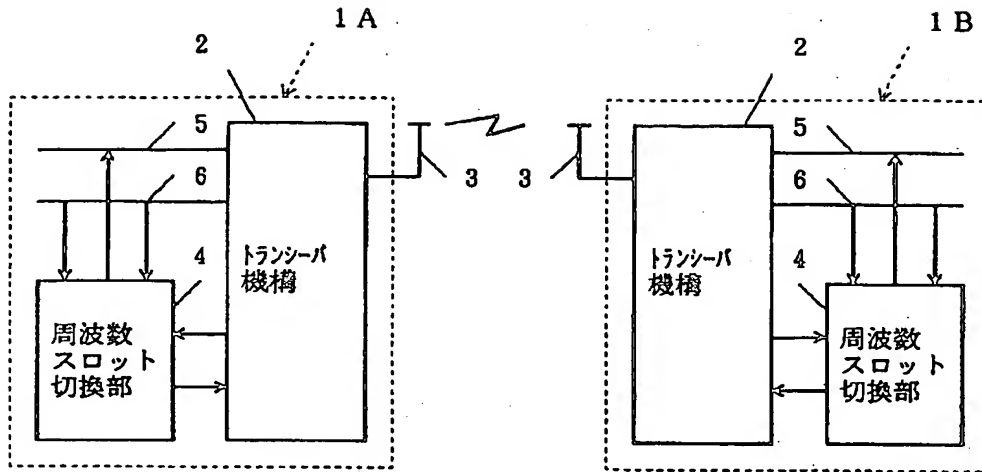
【図2】図1の周波数スロット切換部の構成例を示すブロック図である。

【図3】周波数ホッピングパターンの概念を示す説明図である。

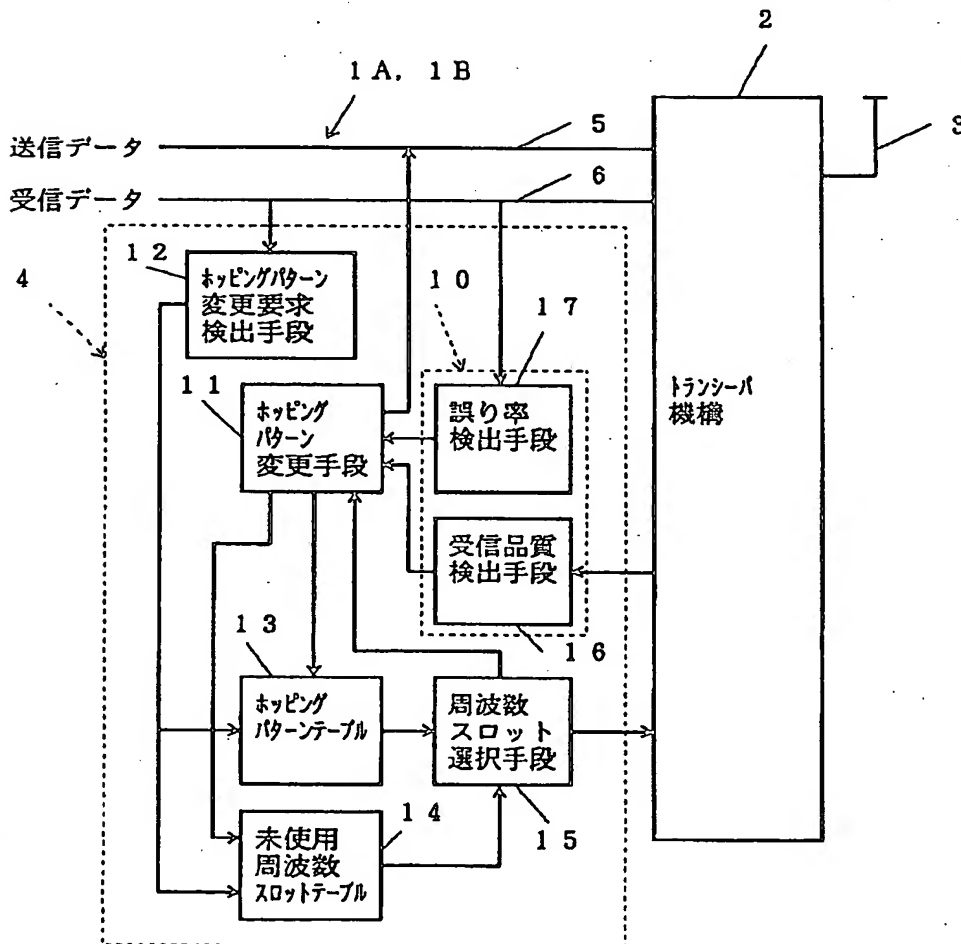
【符号の説明】

- 1A, 1B 周波数ホッピング通信装置
- 2 トランシーバ機構
- 10 監視手段
- 11 ホッピングパターン変更手段
- 12 ホッピングパターン変更要求検出手段
- 13 ホッピングパターンテーブル
- 14 未使用周波数スロットテーブル
- 15 周波数スロット選択手段

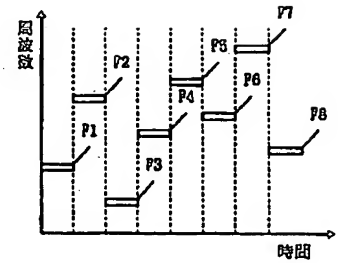
【図1】



【図2】



【図3】



THIS PAGE BLANK (USPTO)